№ 377.

# ВѢСТНИКЪ

# ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ

и

# ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ,

издаваемый

*В. А. Гернетомъ*

подъ редакціей

*Приватъ-Доцента В. Ф. Кагана.*

XXXII-го Семестра № 5-й.

ОДЕССА
Типографія Бланкоиздательства М. Шпенцера, ул. Новосельскаго, д. № 66.
1904

# Открыта подписка на 1904 годъ
## НА ЖУРНАЛЪ ПРИКЛАДНОЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

# „Электротехническій Вѣстникъ“

**1904 г.**

**XI-й годъ изданія.**

## ОРГАНЪ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.
**Выодитъ 2 раза въ мѣсяцъ.**

## ПРОГРАММА ЖУРНАЛА:

**Дѣла Общества:** отчеты объ Общихъ Собраніяхъ и Техническихъ бесѣдахъ. Труды Совѣта Общества и Технической Комиссіи.

**Правительственныя узаконенія и распоряженія** по дѣламъ, относящимся къ области электротехники.

**Статьи** русскихъ и иностранныхъ электротехниковъ по развитію теоріи электричества и всестороннему его примѣненію. **Техника токовъ высокаго напряженія:** электродвиженіе и тяга; электрическія желѣзныя дороги; электрическое освѣщеніе; передача силы на разстояніе и распредѣленіе энергіи. **Техника слабыхъ токовъ:** телеграфія, телефонія, сигнализація, примѣненіе электричества въ медицинѣ. **Электрохимія:** гальванопластика, аккумуляторы, элементы. **Электрометаллургія. Электрокультура. Электромеханика.**

**Электротехника въ Россіи:** описаніе электрическихъ установокъ; данныя по ихъ эксплоатаціи; **хроника.**

**Обзоръ** русскихъ и иностранныхъ техническихъ журналовъ. **Библіографія. Привилегіи. Корреспонденція. Разныя извѣстія** изъ области электротехники.

## УСЛОВІЯ ПОДПИСКИ:

Въ годъ, съ доставкою и пересылкою въ Имперіи, **5** руб.; за границу **7** руб.; на 1 мѣс. **45** к.

Допускается разсрочка: при подпискѣ **3** руб. и въ маѣ мѣс. **2** руб.

Учащимся въ высшихъ и среднихъ учебныхъ заведеніяхъ журналъ можетъ быть высылаемъ за **3** руб. **50** коп. въ годъ.

Подписка принимается въ Редакціи журнала и во всѣхъ извѣстныхъ книжныхъ магазинахъ; на льготныхъ условіяхъ только въ Редакціи.

Книжнымъ магазинамъ уступка 5%.

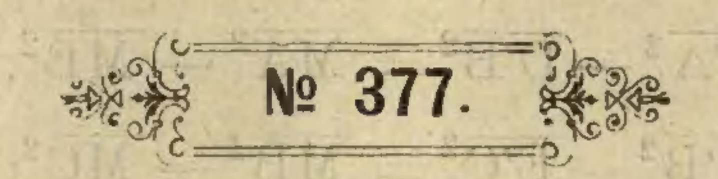
Редакторъ **В. А. Воскресенскій.**

**Адресъ редакціи: С.-Петербургъ, Знаменская, 40.**

ПОДПИСКА НА 1903 ГОДЪ ПРОДОЛЖАЕТСЯ

XXXII Сем. № 5.

# Вѣстникъ Опытной Физики
и
# ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ.

15 Сентября  № 377. 1904 г.



## Ортоцентрическіе пятиугольники.

*Дм. Ефремова (Иваново-Вознесенскъ).*

1. Условимся называть *высотами пятиугольника* перпендикуляры изъ его вершинъ на противоположныя стороны.

Пятиугольникъ, высоты котораго пересѣкаются въ одной точкѣ, называется *ортоцентрическимъ* (Majcen).

Общая точка высотъ ортоцентрическаго пятиугольника называется его *ортоцентромъ*.

M. Majcen, въ ст. „*Sur les pentagones orthocentriques*", указалъ на нѣкоторыя интересныя свойства ортоцентрическихъ пятиугольниковъ *); въ настоящей замѣткѣ приводятся тѣ изъ нихъ, которыя не касаются коническихъ сѣченій.

2. **Теорема.** *Если $A'$, $B'$, $C'$, $D'$, $E'$ суть основанія перпендикуляровъ изъ какой-нибудь точки $M$ въ плоскости пятиугольника $ABCDE$ на его стороны $CD$, $DE$, $EA$, $AB$ и $BC$, то*

$$\overline{A'C}^2+\overline{B'D}^2+\overline{C'E}^2+\overline{D'A}^2+\overline{E'B}^2=$$

$$=\overline{A'D}^2+\overline{B'E}^2+\overline{C'A}^2+\overline{D'B}^2+\overline{E'C}^2. \quad (1).$$

*) Mathesis. 1904, № 4.

Дѣйствительно, изъ прямоугольныхъ треугольниковъ MA'C и MA'D (фиг. 1) видно, что

$$\overline{A'M}^2 = \overline{MC}^2 - \overline{A'C}^2 = \overline{MD}^2 - \overline{A'D}^2;$$

отсюда

$$\overline{A'C}^2 - \overline{A'D}^2 = \overline{MC}^2 - \overline{MD}^2$$

и, по аналогіи,

$$\overline{B'D}^2 - \overline{B'E}^2 = \overline{MD}^2 - \overline{ME}^2,$$

$$\overline{C'E}^2 - \overline{C'A}^2 = \overline{ME}^2 - \overline{MA}^2,$$

$$\overline{D'A}^2 - \overline{D'B}^2 = \overline{MA}^2 - \overline{MB}^2,$$

$$\overline{E'B}^2 - \overline{E'C}^2 = \overline{MB}^2 - \overline{MC}^2;$$

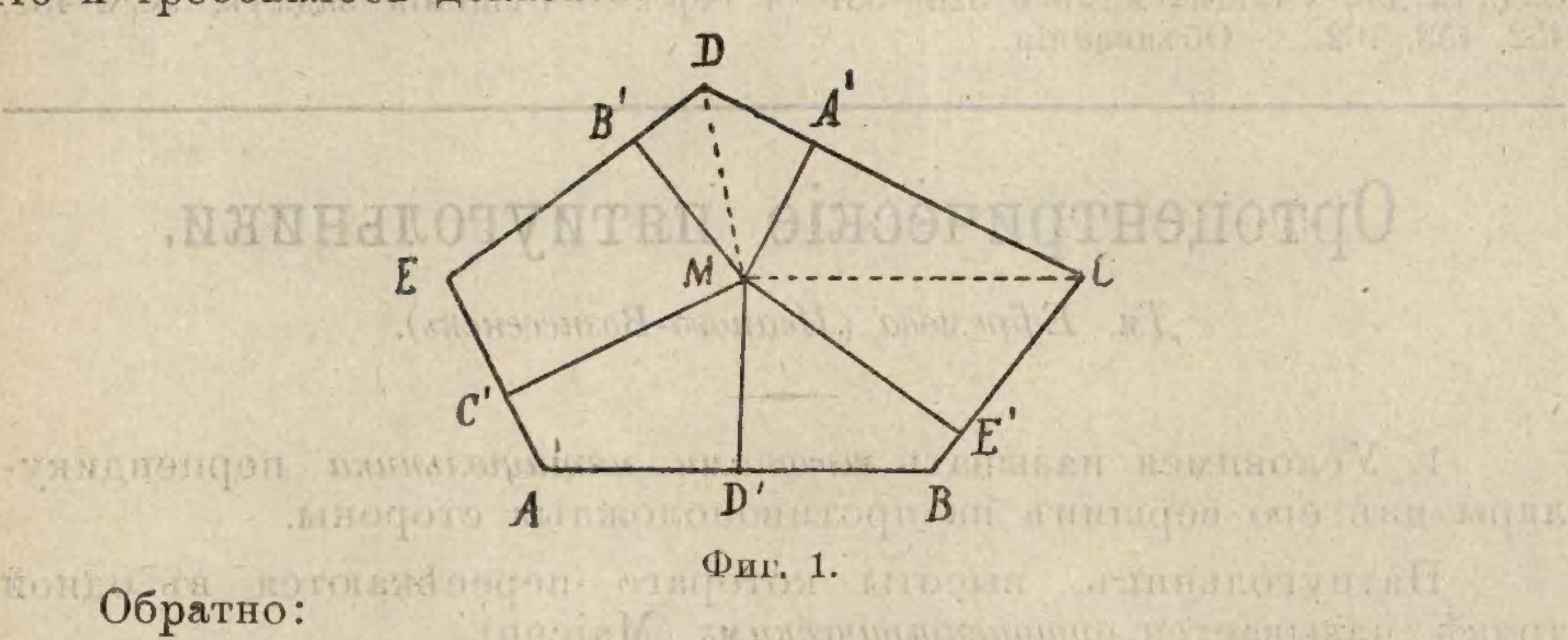
сложивъ эти равенства, получимъ

$$\overline{A'C}^2 - \overline{A'D}^2 + \overline{B'D}^2 - \overline{B'E}^2 + \overline{C'E}^2 - \overline{C'A} + .... = 0,$$

или

$$\overline{A'C}^2 + \overline{B'D}^2 + \overline{C'E}^2 + .... = \overline{A'D}^2 + \overline{B'E}^2 + \overline{C'A}^2 + ....,$$

что и требовалось доказать.




Фиг. 1.

Обратно:

*Если точки A', B', C', D', E' на сторонахъ пятиугольника CD, DE, EA, AB и BC удовлетворяютъ условію (1) и если перпендикуляры къ четыремъ сторонамъ CD, DE, EA, AB, во ставленные въ точкахъ A', B', C', D', пересѣкаются въ одной точкѣ M, то перпендикуляръ къ пятой сторонѣ BC, возставленный въ точкѣ E', также проходитъ чрезъ M.*

Обозначимъ чрезъ E'' основаніе перпендикуляра изъ M на BC; по доказанной теоремѣ, получимъ:

$$\overline{A'C}^2 + \overline{B'D}^2 + \overline{C'E}^2 + \overline{D'A}^2 + \overline{E''B}^2 =$$

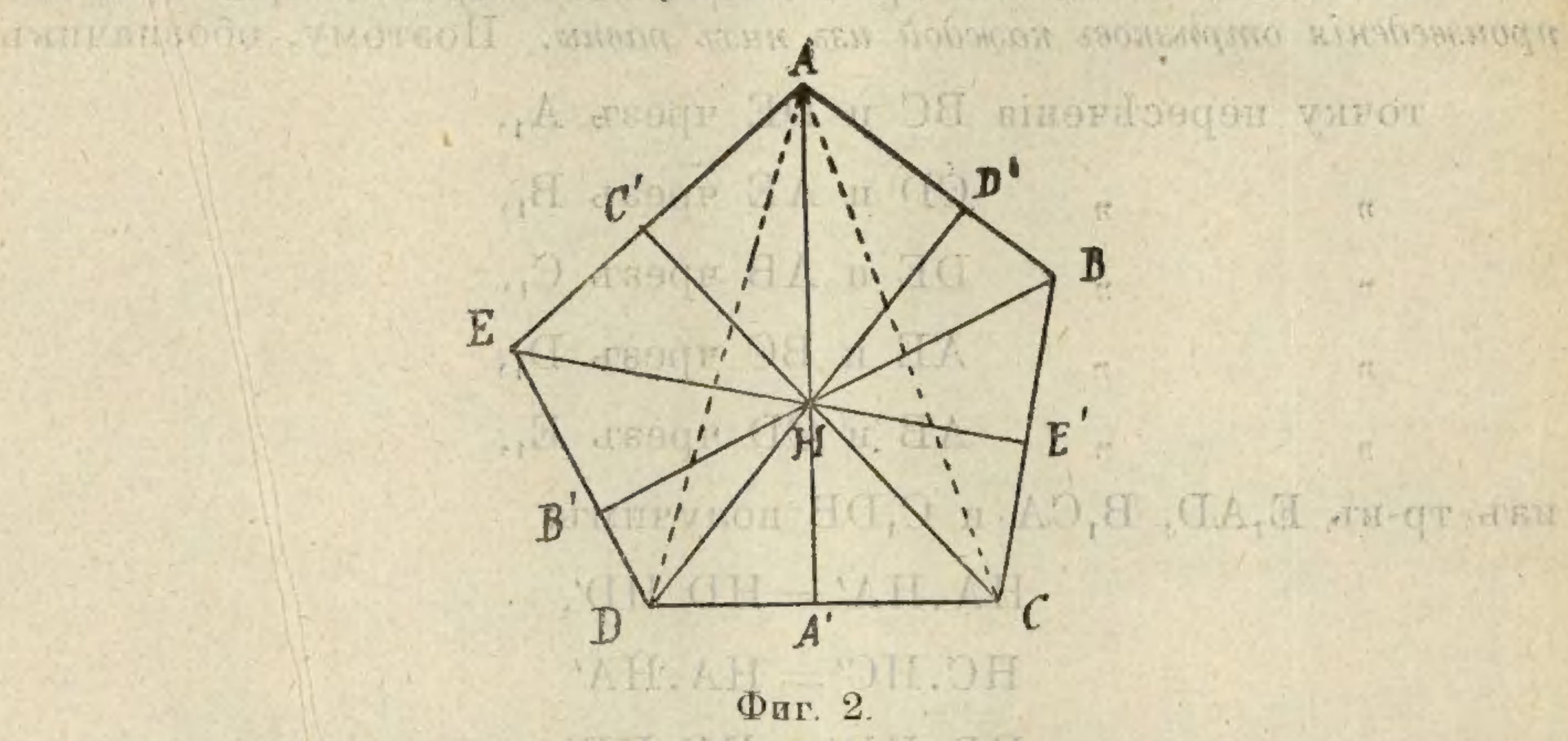
$$= \overline{A'D}^2 + \overline{B'E}^2 + \overline{C'A}^2 + \overline{D'B}^2 + \overline{E''C}^2;$$

вычтя это равенство изъ допущеннаго (1), найдемъ, что

$$\overline{E'B}^2 - \overline{E''B}^2 = \overline{E'C}^2 - \overline{E''C}^2,$$

что возможно только при совпаденіи E'' съ E'; слѣдовательно, перпендикуляръ къ BC въ точкѣ E' проходитъ чрезъ M.

3. **Теорема.** *Если четыре высоты $AA'$, $BB'$, $CC'$, $DD'$ пятиугольника $ABCDE$ пересѣкаются въ одной точкѣ $H$, то и пятая высота его $EE'$ проходитъ чрезъ $H$.* (Фиг. 2).




Фиг. 2.

Дѣйствительно, изъ прямоугольныхъ треугольниковъ $AA'C$ и $AA'D$ находимъ, что

$$\overline{AA'}^2 = \overline{AC}^2 - \overline{A'C}^2 = \overline{AD}^2 - \overline{A'D}^2;$$

отсюда

$$\overline{A'C}^2 - \overline{A'D}^2 = \overline{AC}^2 - \overline{AD}^2,$$

и, по аналогіи,

$$\overline{B'D}^2 - \overline{B'E}^2 = \overline{BD}^2 - \overline{BE}^2,$$

$$\overline{C'E}^2 - \overline{C'A}^2 = \overline{CE}^2 - \overline{CA}^2,$$

$$\overline{D'A}^2 - \overline{D'B}^2 = \overline{DA}^2 - \overline{DB}^2,$$

$$\overline{EB}^2 - \overline{E'C}^2 = \overline{EB}^2 - \overline{EC}^2;$$

сложивъ эти равенства, увидимъ, что

$$\overline{A'C}^2 + \overline{B'D}^2 + \overline{C'E}^2 + \overline{D'A}^2 + \overline{E'B}^2 =$$

$$= \overline{A'D}^2 + \overline{B'E}^2 + \overline{C'A}^2 + \overline{D'B}^2 + \overline{E'C}^2;$$

отсюда, на основаніи предыдущей обратной теоремы, заключаемъ, что высота $EE'$ проходитъ чрезъ общую точку $H$ остальныхъ четырехъ высотъ.

4. *Ортоцентрическій пятиугольникъ вполнѣ опредѣляется четырьмя вершинами его.*

Возьмемъ произвольно четыре точки $A$, $B$, $C$, $D$, изъ которыхъ никакія три не лежатъ на одной прямой (фиг. 3). Принимая эти точки за вершины ортоцентрическаго пятиугольника, замѣтимъ, что его ортоцентръ $H$ находится въ пересѣченіи его высотъ $AA'$ и $DD'$. Перпендикуляры изъ $A$ на $CH$ и изъ $D$ на $BH$ пересѣкаются въ пятой вершинѣ $E$ ортоцентрическаго пятиугольника.

Чтобы убѣдиться въ этомъ, достаточно доказать, что $EH \perp BC$.

Извѣстно, что *высоты тр-ка дѣлятся въ его ортоцентрѣ такъ, что произведенія отрѣзковъ каждой изъ нихъ равны.* Поэтому, обозначивъ

точку пересѣченія BC и DE чрезъ $A_1$,

" " CD и AE чрезъ $B_1$,

" " DE и AB чрезъ $C_1$,

" " AE и BC чрезъ $D_1$,

" " AB и CD чрезъ $E_1$,

изъ тр-въ $E_1AD$, $B_1CA$ и $C_1DB$ получимъ:

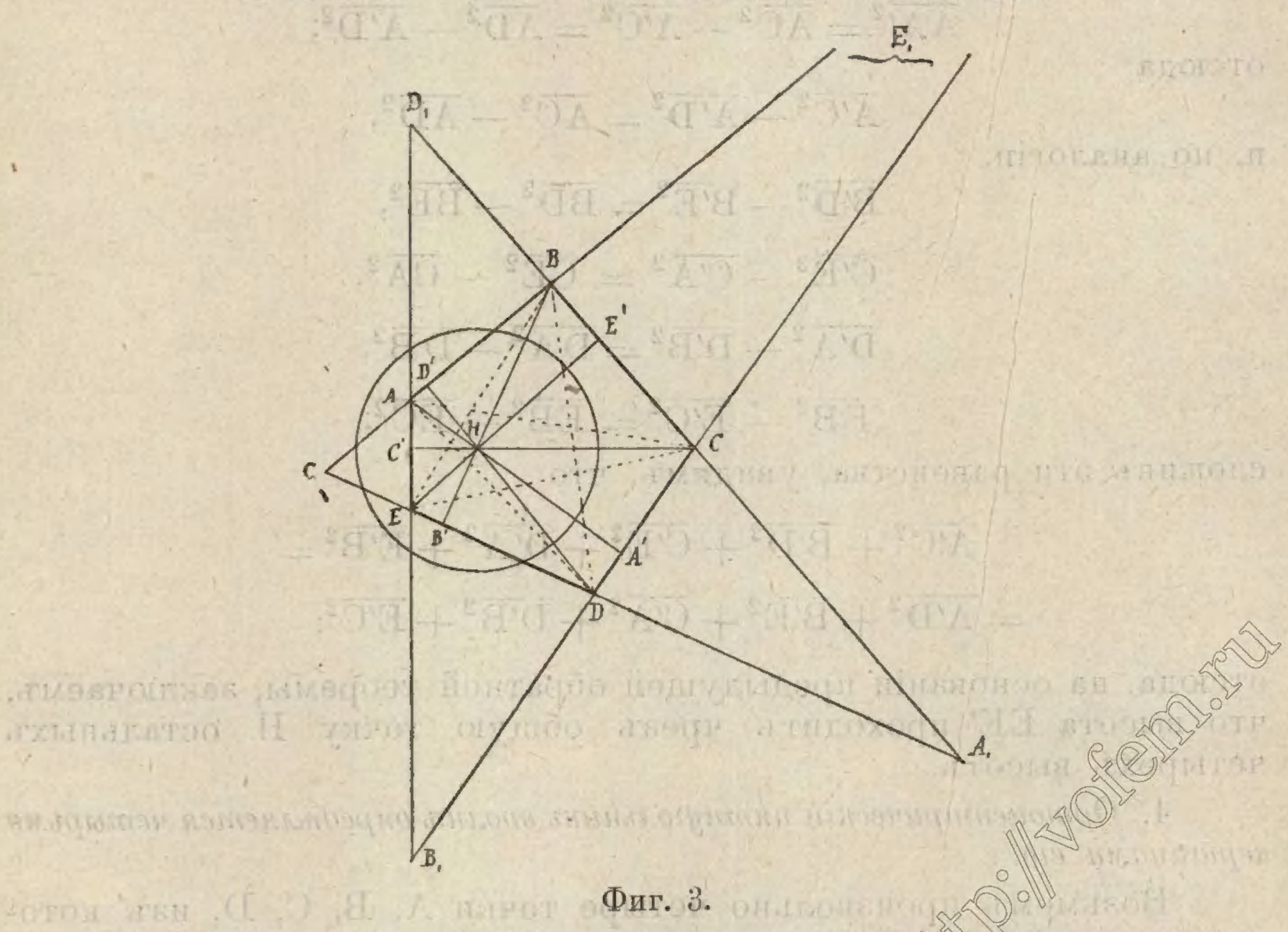
$$HA.HA' = HD.HD',$$

$$HC.HC' = HA.HA'$$

$$HD.HD' = HB.HB',$$

откуда

$$HA.HA' = HB.HB' = HC.HC' = HD.HD'.$$




Фиг. 3.

Пусть $A_0$, $B_0$, $C_0$, $D_0$ суть точки, симметричныя съ A, B, C, D относительно H, такъ что

$$HA_0 = -HA, \quad HB_0 = -HB, \quad HC_0 = -HC, \quad HD_0 = -HD;$$

на основаніи предыдущаго равенства, получимъ:

$$HA_0.HA' = HB_0.HB' = HC_0.HC' = HD_0.HD'.$$

Обозначивъ стороны пятиугольника, противолежащія его вершинамъ A, B, C, D, E, чрезъ *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, изъ послѣднихъ равенствъ заключаемъ, что прямыя *a*, *b*, *c*, *d* суть поляры точекъ $A_0$, $B_0$, $C_0$, $D_0$ относительно окружности S, описанной около центра H радіусомъ $R = \sqrt{HA_0 . HA'}$. Поэтому точка E, будучи пересѣченіемъ поляръ *b* и *c* точекъ $B_0$ и $C_0$, есть полюсъ прямой $B_0C_0$, симметричной относительно H съ прямою BC, или *e*; слѣдовательно, прямая EH перпендикулярна къ прямымъ $B_0C_0$ и BC, что и требовалось доказать.

Если прямая EH пересѣкается съ BC въ точкѣ E′, то, какъ видно изъ тр-ка $A_1BE$,

$$HE . HE' = HB . HB' = \dots$$

5. Если условиться называть точку, симметричную съ полюсомъ данной прямой относительно центра круга, *обратнымъ полюсомъ* этой прямой, а прямую, симметричную съ полярою данной точки относительно центра круга,—*обратною полярою* этой точки, то, на основаніи предыдущихъ разсужденій, можно сказать, что вершины ортоцентрическаго пятиугольника суть обратные полюсы противоположныхъ имъ сторонъ его относительно окружности S, другими словами, что *ортоцентрическій пятиугольникъ обратно автополяренъ относительно окружности S.* *)

6. *По данной окружности S можно построить неопредѣленно много ортоцентрическихъ пятиугольниковъ, обратно автополярныхъ относительно этой окружности.*

Пусть H есть центръ данной окружности S (фиг. 3). Беремъ *произвольно* точку A и строимъ для нея обратную поляру *a* относительно S. Взявъ на прямой *a* двѣ *произвольныя* точки C и D, проводимъ чрезъ A прямыя *c* и *d*, перпендикулярныя къ CH и DH; эти прямыя суть обратныя поляры точекъ C и D относительно S. Наконецъ, взявъ на прямой *d* *произвольную* точку B, проводимъ чрезъ D прямую *b*, перпендикулярную къ BH; она будетъ обратною полярою точки B относительно S. Обозначивъ чрезъ E пересѣченіе прямыхъ *b* и *c*, получаемъ ортоцентрическій пятиугольникъ ABCDE, обратно автополярный относительно данной окружности S.

7. Обозначимъ чрезъ $a_1$, $b_1$, $c_1$, $d_1$, $e_1$ діагонали ортоцентрическаго пятиугольника BE, CA, DB, EC и AD, противолежащія точкамъ пересѣченія его сторонъ $A_1$, $B_1$, $C_1$, $D_1$, $E_1$ (фиг. 3).

**Теорема.** *Ортоцентръ ортоцентрическаго пятиугольника есть общій радикальный центръ пяти окружностей, имѣющихъ діаметрами діагонали пятиугольника.*

---

*) Не вводя понятій объ *обратныхъ полюсахъ и полярахъ*, M. Majcen разсматриваетъ вершины ортоцентрическаго пятиугольника и противоположныя имъ стороны его, какъ *полюсы и поляры* относительно окружности радіуса $= \sqrt{HA . HA'} = R\sqrt{-1}$, описанной около ортоцентра пятиугольника.

Окружности съ діаметрами $a_1$, $b_1$, $c_1$, .... обозначимъ для сокращенія также чрезъ $a_1$, $b_1$, $c_1$, ....

Такъ какъ

окружность $a_1$ проходитъ чрезъ точки B′ и E′,
„ $b_1$ „ „ „ C′ и A′,
„ $c_1$ „ „ „ D′ и B′,

и т. д., то произведенія HB.HB′, HC.HC′, HD.HD′, .... суть *степени* точки H относительно этихъ окружностей; но (4)

$$HA.HA' = HB.HB' = HC.HC' = \dots ;$$

слѣдовательно, степени ортоцентра H пятиугольника ABCDE относительно окружностей $a_1$, $b_1$, $c_1$, $d_1$, $e_1$ равны, а потому H есть общій радикальный центръ этихъ окружностей.

8. Такъ какъ прямыя $b$ и $e$ суть обратныя поляры относительно окружности S точекъ B и E, то прямая BE, т. е. $a_1$, есть обратная поляра относительно S точки пересѣченія $A_1$ прямыхъ $b$ и $e$. Такимъ образомъ, прямыя $a_1$, $b_1$, $c_1$, $d_1$, $e_1$ суть обратныя поляры относительно S вершинъ пятиугольника $A_1B_1C_1D_1E_1$, а потому, по свойству поляръ, стороны пятиугольника $A_1B_1C_1D_1E_1$ суть обратныя поляры относительно S вершинъ пятиугольника, составленнаго прямыми $a_1$, $b_1$, $c_1$, $d_1$, $e_1$. Итакъ,

*Пятиугольникъ $A_1B_1C_1D_1E_1$ и пятиугольникъ, составленный прямыми $a_1$, $b_1$, $c_1$, $d_1$, $e_1$, взаимно обратно-полярны относительно окружности S.*

9. Изъ этого слѣдуетъ, что перпендикуляры изъ точекъ $A_1$, $B_1$, $C_1$, .... на прямыя $a_1$, $b_1$, $c_1$, .... и перпендикуляры изъ вершинъ пятиугольника, составленнаго этими прямыми, на соотвѣтственныя стороны пятиугольника $A_1B_1C_1D_1E_1$ пересѣкаются въ центрѣ круга S′, т. е. въ точкѣ H. Отсюда заключаемъ, что:

*Пятиугольникъ $A_1B_1C_1D_1E_1$ и пятиугольникъ, составленный прямыми $a_1$, $b_1$, $c_1$, $d_1$, $e_1$, суть ортологическіе пятиугольники съ общимъ ортологическимъ центромъ H въ центрѣ круга S.* *).

10. M. Majcen показалъ, что въ данное коническое сѣченіе всегда можно вписать ортоцентрическій пятиугольникъ; изъ этого слѣдуетъ, что *ортоцентрическій пятиугольникъ можетъ быть вписаннымъ въ кругъ.*

Переходя къ разсмотрѣнію нѣкоторыхъ свойствъ такого пятиугольника, замѣтимъ предварительно, что *стороны вписаннаго ортоцентрическаго пятиугольника антипараллельны противоположнымъ діагоналямъ его;* напр., сторона $a$ (CD) и діагональ $a_1$ (BE) антипараллельны относительно прямыхъ $A_1B$ и $A_1E$.

Окружность, описанную около ортоцентрическаго пятиугольника ABCDE, условимся обозначать чрезъ K, а центръ ея— чрезъ O.

*) См. „Нов. геом. тр-ка“ Д. Ефремова. VIII, 38.

11. **Теорема**. *Основанія высотъ ортоцентрическаго вписаннаго пятиугольника находятся на одной окружности.*

Такъ какъ радіусъ окружности S (4) равенъ

$$R = \sqrt{HA_0 . HA'}$$

и

$$HA . HA' = HB . HB' = HC . HC' = \ldots$$

$$= -HA_0 . HA' = -R^2,$$

то вершины пятиугольника A, B, C, .... и основанія его высотъ A′, B′, C′, .... (фиг. 3) суть обратныя точки при окружности инверсіи S. Но точки A, B, C, .... находятся, по предположенію, на одной окружности K, не проходящей чрезъ центръ инверсіи H; слѣдовательно, точки A′, B′, C′, .... находятся также на одной окружности, обратной съ K (по инверсіи) относительно окружности S.

Обозначимъ эту окружность чрезъ L. Изъ доказательства послѣдней теоремы видно, что:

*Окружность (K), описанная около ортоцентрическаго пятиугольника, и окружность (L), проходящая чрезъ основанія его высотъ, суть взаимно обратныя окружности при окружности инверсіи S.*

12. **Теорема**. *Перпендикуляры изъ точекъ пересѣченія сторонъ вписаннаго ортоцентрическаго пятиугольника, взятыхъ чрезъ одну, на соотвѣтственныя стороны этого пятиугольника пересѣкаются въ одной точкѣ, симметричной съ ортоцентромъ пятиугольника относительно центра окружности, проходящей чрезъ основанія его высотъ.*

Удерживая прежнія обозначенія и обращаясь къ фиг. 3, замѣчаемъ, что ортоцентръ пятиугольника H есть въ то же время ортоцентръ тр-ка $BA_1E$, такъ что прямая $A_1H$ перпендикулярна къ діагонали пятиугольника $a_1$ (BE); но BE и CD антипараллельны относительно сторонъ угла $BA_1E$; поэтому перпендикуляръ изъ $A_1$ на $a$ (CD) есть прямая изогональная съ $A_1H$ относительно сторонъ угла $BA_1E$. Такимъ образомъ, перпендикуляры изъ точекъ $A_1$, $B_1$, $C_1$, .... на стороны пятиугольника $a$, $b$, $c$, .... изогональны съ прямыми $A_1H$, $B_1H$, $C_1H$, .... относительно сторонъ угловъ $BA_1E$, $CB_1A$, $DC_1B$, ....

Обозначимъ чрезъ H′ точку пересѣченія прямыхъ, изогональныхъ съ $B_1H$ и $E_1H$ относительно сторонъ угловъ $AB_1C$ и $AE_1D$ (на черт. эта точка не указана). Такъ какъ проекціи A′, C′, D′ точки H на стороны тр-ка $AB_1E_1$ находятся на одной окружности L (11), то точка H′, изогонально сопряженная съ H въ этомъ тр-кѣ, симметрична съ H относительно центра окружности L *). Итакъ, перпендикуляры изъ $B_1$ и $E_1$ на стороны пятиугольника $b$ и $e$ пересѣкаются въ точкѣ H′, симметричной съ H относительно центра окружности L, т. е. въ единственной и вполнѣ опре-

---

*) Jbid. V, 12. У Majcen'а эта теорема доказана на основаніи свойствъ коническихъ сѣченій.

дѣленной точкѣ фигуры: отсюда понятно, что и всѣ перпендикуляры изъ точекъ $A_1$, $B_1$, $C_1$, .... на стороны $a$, $b$, $c$,.... пересѣкаются въ этой точкѣ.

13. *Слѣдствіе.* Обозначимъ точки пересѣченія прямыхъ $A_1H'$, $B_1H'$, $C_1H'$, .... со сторонами пятиугольника $a$, $b$, $c$,.... чрезъ $A'_1$, $B'_1$, $C'_1$, .... Такъ какъ прямыя $A_1H'$, $B_1H'$, $C_1H'$, .... перпендикулярны къ $a$, $b$, $c$,...., то точки $A'_1$, $B'_1$, $C'_1$,.... суть проекціи точки $H'$ па $a$, $b$, $c$, .... Но проекціи $A'$, $C'$, $D'$ точки $H$, изогонально сопряженной съ $H'$ въ тр-кѣ $AB_1E_1$, находятся на окружности $L$; слѣдовательно, точки $A'_1$, $C'_1$, $D'_1$ также находятся на окружности $L$.

Такимъ образомъ,

*Основанія перпендикуляровъ изъ точекъ $A_1$, $B_1$, $C_1$, .... на стороны вписаннаго ортоцентрическаго пятиугольника $a$, $b$, $c$,.... суть вторыя точки пересѣченія этихъ сторонъ съ окружностью $L$, проходящей чрезъ основанія высотъ пятиугольника.*

Понятно, что точки $H$ и $H'$ суть изогонально сопряженныя точки каждаго изъ пяти тр-въ $AB_1E_1$, $BC_1A_1$, $CD_1B_1$, ....

14. Изъ подобія прямоугольныхъ тр-въ (не показанныхъ на фиг. 3) $A_1H'B'_1$ и $B_1H'A'_1$ слѣдуетъ, что

$$\frac{H'A_1}{H'B_1} = \frac{H'B'_1}{H'A'_1},$$

или

$$H'A_1 . H'A'_1 = H'B_1 . H'B'_1.$$

Разсматривая затѣмъ тр-ки $B_1H'C'_1$ и $C_1H'B'_1$, увидимъ, что

$$H'B_1 . H'B'_1 = H'C_1 . H'C'_1.$$

Такимъ путемъ убѣдимся, что

$$H'A_1 . H'A'_1 = H'B_1 . H'B'_1 = H'C_1 . H'C'_1 = ....$$

Изъ этихъ равенствъ слѣдуетъ, что *точки $A_1$, $B_1$, $C_1$,.... суть полюсы сторонъ пятиугольника $a$, $b$, $c$,.... относительно окружности $S'$, описанной около точки $H'$ радіусомъ $R' = \sqrt{H'A_1 . H'A'_1}$.*

Обратно, вершины пятиугольника ABCDE суть полюсы сторонъ пятиугольника $A_1B_1C_1D_1E_1$; т. е.

*Вписанный ортоцентрическій пятиугольникъ ABCDE и пятиугольникъ $A_1B_1C_1D_1E_1$, вершины котораго суть точки пересѣченія сторонъ перваго, взятыхъ чрезъ одну, суть пятиугольники взаимно полярные относительно окружности $S'$.*

15. **Теорема.** *Точки пересѣченія сторонъ вписаннаго ортоцентрическаго пятиугольника, взятыхъ чрезъ одну (т. е. $A_1$, $B_1$, $C_1$,.. .), находятся на одной окружности.*

Дѣйствительно, выведенныя выше равенства

$$H'A_1 . H'A'_1 = H'B_1 . H'B'_1 = H'C_1 . H'C'_1 = ....$$

обнаруживаютъ, что точки $A_1$ и $A'_1$, $B_1$ и $B'_1$, $C_1$ и $C'_1$, .... суть

обратныя относительно окружности $S'$; но точки $A'_1$, $B'_1$, $C'_1$.... находятся на одной окружности $L$ (13); слѣдовательно, точки $A_1$, $B_1$, $C_1$,.... находятся также на одной окружности, обратной съ окружностью $L$ относительно окружности инверсіи $S'$. Обозначимъ эту окружность чрезъ $K'$.

16. **Теорема.** *Основанія перпендикуляровъ изъ точекъ пересѣченія сторонъ вписаннаго ортоцентрическаго пятиугольника на соотвѣтственныя діагонали его находятся на одной окружности*

Обозначимъ основанія перпендикуляровъ изъ $A_1$, $B_1$, $C_1$,.... на діагонали пятиугольника $a_1$, $b_1$, $c_1$,.... чрезъ $A''_1$, $B''_1$, $C''_1$,.... (на фиг. 3 не обозначены).

Изъ тр-въ $A_1BE$, $B_1CA$, $C_1DB$,...., имѣющихъ общій ортоцентръ $H$, имѣемъ:

$$HB.HB' = HE.HE' = HA_1.HA_1'',$$

$$HC.HC' = HA.HA' = HB_1.HB_1'',$$

$$HD.HD' = HB.HB' = HC_1.HC_1'' \text{ и т. д.}$$

Слѣдовательно,

$$HA_1.HA_1'' = HB_1.HB_1'' = HC_1.HC_1'' = .... = HA.HA';$$

значитъ, точки $A_1''$, $B_1''$, $C_1''$,.... суть обратныя точкамъ $A_1$, $B_1$, $C_1$,.... относительно окружности $S$. Но точки $A_1$, $B_1$, $C_1$,.... находятся на одной окружности $K'$; слѣдовательно, точки $A_1''$, $B_1''$, $C_1''$,.... находятся также на одной окружности $L'$, обратной съ $K'$ относительно окружности инверсіи $S$.

17. Къ этимъ свойствамъ ортоцентрическаго пятиугольника, указаннымъ Majcen'омъ, я прибавлю отъ себя еще слѣдующія теоремы.

**Теорема.** *Окружности, имѣющія діаметрами стороны пятиугольника, вершины котораго суть точки пересѣченія сторонъ вписаннаго ортоцентрическаго пятиугольника, взятыхъ чрезъ одну, имѣютъ одинъ общій радикальный центръ.*

Дѣйствительно, имѣя въ виду прежнія обозначенія, замѣтимъ, что окружности, имѣющія діаметрами прямыя $A_1B_1$, $B_1C_1$, $C_1D_1$,...., проходятъ соттвѣтственно чрезъ точки $A_1'$ и $B_1'$, $B_1'$ и $C_1'$, $C_1'$ и $D_1'$,....; поэтому доказанныя равенства (14)

$$H'A_1.H'A_1' = H'B_1.H'B_1' = H'C_1.H'C_1' = ....$$

обнаруживаютъ, что степени точки $H'$ относительно упомянутыхъ окружностей равны, т. е. что точка $H'$ есть общій радикальный центръ этихъ окружностей.

18. **Теорема.** *Вписанный ортоцентрическій пятиугольникъ и пятиугольникъ, вершины котораго суть точки пересѣченія сторонъ перваго, взятыхъ чрезъ одну, суть ортологическіе пятиугольники съ общимъ ортологическимъ центромъ въ точкѣ $H'$.*

Ибо, по доказанному (14), пятиугольники $ABCDE$ и $A_1B_1C_1D_1E_1$ суть пятиугольники взаимно полярные относительно окружности $S'$, имѣющей центромъ точку $H'$.

# Эманація радія, ея свойства и измѣненія.

## W. Ramsay.

*(Переводъ съ французскаго).*

Для характеристики какого-нибудь вещества изслѣдуютъ, какими особенностями обладаетъ это вещество, какъ дѣйствуетъ на него сила тяжести, какое мѣсто занимаетъ оно въ пространствѣ и, наконецъ, измѣняетъ ли оно свое состояніе. Если это вещество газообразное, то его обращаютъ въ жидкость путемъ охлажденія; если же оно жидкое или твердое, то обращаютъ его въ паръ помощью нагрѣванія. Кромѣ того, стараются характеризовать вещество, изучая его спектръ.

Термины „истеченіе" и „эманація", въ примѣненіи къ явленіямъ радіоактивности, представляются какими-то неопредѣленными и даже мистическими. Въ прежнія времена истеченія приписывали атмосферному воздуху, говорили о земныхъ, магнитныхъ и звѣздныхъ эманаціяхъ, примѣняя эти названія къ непонятнымъ явленіямъ, казавшимся нематеріальными.

Наши опыты, произведенные совмѣстно съ Soddy и Collie, показали, что эманація, испускаемая радіемъ, обладаетъ свойствами настоящаго газа, подчиняющагося законамъ Бойля-Маріотта,—она вѣсома, при очень низкой температурѣ можетъ быть сгущена и обнаруживаетъ упругость даже при температурѣ кипѣнія атмосфернаго воздуха.

Намъ удалось измѣрить количество эманаціи, выдѣляемой въ извѣстный промежутокъ времени бромистымъ радіемъ, а также опредѣлить положеніе наиболѣе яркихъ спектральныхъ полосъ изслѣдуемой эманаціи. Здѣсь мы приводимъ результаты нашихъ первыхъ опытовъ.

### I.

Въ сотрудничествѣ съ Soddy мы приготовили растворъ 70 мгр. бромистаго радія въ дистиллированной водѣ; этотъ растворъ налили въ три маленькихъ стеклянныхъ шарика, припаянныхъ къ трубкѣ ртутнаго насоса. Бромистый радій медленно разлагалъ воду; каждую недѣлю, производя надъ растворомъ пустоту, мы получали около 8—10 куб. см. гремучей смѣси кислорода съ водородомъ, при чемъ водородъ оказывался всегда въ избыткѣ.

Это обстоятельство остается для насъ пока непонятнымъ, но оно наводитъ на одинъ вопросъ, на который мы надѣемся дать отвѣтъ впослѣдствіи. Въ гремучемъ газѣ всегда оказывается нѣкоторое количество эманаціи. Раньше всего мы пытались опредѣлить ея объемъ. При помощи опрокинутаго сифона мы вводили газообразную смѣсь въ эвдіометръ *), къ которому была прикрѣплена маленькая вертикальная трубка съ фосфорнымъ ангидридомъ; эта трубка раздѣлялась на двѣ вѣтви—одна была снабжена краномъ и сообщалась съ ртутнымъ насосомъ, другая шла вертикально и

*) Приборъ для сожиганія газа.

оканчивалась капиллярной калибрированной трубкой; между этой послѣдней и трубкой, содержавшей фосфорный ангидридъ, находился пузырекъ, который можно было, по желанію, охлаждать при помощи жидкаго воздуха.

Для успѣха опыта необходимо было избѣжать малѣйшихъ слѣдовъ азота и углекислоты въ стеклянномъ приборѣ, состоявшемъ изъ различныхъ частей, спаянныхъ между собою. Прежде чѣмъ вводить гремучій газъ въ эвдіометрическую трубку, мы пропускали черезъ приборы чистый кислородъ и въ теченіе нѣсколькихъ минутъ заставляли проскакивать между платиновыми электродами искру, чтобы сжечь пыль, которая могла оказаться въ приборѣ. Чтобы уничтожить послѣдніе слѣды углекислоты, мы помѣщали небольшое количество расплавленной соды на внутреннихъ стѣнкахъ эвдіометра; далѣе, весь аппаратъ слегка подогрѣвался Бунзеновской горѣлкой и, наконецъ, газъ выкачивался оттуда помощью ртутнаго насоса. Когда всѣ эти предосторожности были выполнены, мы впускали въ эвдіометръ гремучій газъ и, закрывши кранъ, производили взрывъ. Маленькій шарикъ затѣмъ охлаждался посредствомъ жидкаго воздуха, и въ него вводили смѣсь водорода и эманаціи, закрывъ предварительно кранъ, ведущій къ насосу. Трубки нашего аппарата были капиллярныя, такъ что емкость шарика превосходила значительно емкость трубокъ, включая сюда и ту, которая содержала фосфорный ангидридъ.

Эманація при этомъ сгущалась и шарикъ начиналъ испускать свѣтъ, позволявшій видѣть время на часахъ. Открывая кранъ, сообщавшій шарикъ съ ртутнымъ насосомъ, выкачивали водородъ до тѣхъ поръ, пока соединительныя трубки не начинали слабо свѣтиться, хотя бы въ темнотѣ. Не слѣдуетъ слишкомъ долгое время продолжать это выкачиваніе, потому что сгущенная эманація обладаетъ замѣтной упругостью пара, и при продолжительномъ выкачиваніи можно удалить изъ шарика ее всю. Когда пустота произведена, закрываютъ кранъ насоса и поднимаютъ резервуаръ до тѣхъ поръ, пока ртуть, пройдя черезъ трубку съ фосфорнымъ ангидридомъ, не изолируетъ эманацію. Вслѣдъ затѣмъ устраняютъ жидкій воздухъ, аппаратъ нагрѣваютъ, и эманація переходитъ въ газообразное состояніе. Продолжая поднимать резервуаръ, эманацію сжимаютъ въ капиллярной трубкѣ, и тогда уже легко измѣрить объемы при различныхъ давленіяхъ. Результаты получились слѣдующіе:

| Длина трубки въ мм. | Объемъ въ куб. мм. | Давленіе въ мм. | Объемъ × × давленіе |
|---|---|---|---|
| 0,95 | 0,0228 | 765,8 | 17,5 |
| 1,20 | 0,0288 | 644,8 | 18,6 |
| 1,55 | 0,0372 | 518,1 | 19,3 |
| 2,30 | 0,0562 | 333,4 | 18,4 |
| 2,55 | 0,0612 | 309,2 | 18,9 |
| 6,80 | 0,163 | 182,4 | 21,6 |
| 11,90 | 0,372 | 55,3 | 20,6. |

Объемъ при нормальномъ давленіи, выведенный на основаніи средней изъ этихъ чиселъ, равенъ 0,0254 куб. см.

Согласно этимъ опытамъ, эманація, повидимому, сжимается такъ же, какъ обыкновенный газъ.

Мы повторили эти опыты два раза. Въ первый разъ мы обнаружили, что объемъ газа съ каждымъ днемъ уменьшается. Мы замѣтили при этомъ, что длина трубки, наполненной эманаціей, при постоянномъ давленіи уменьшалась съ большою правильностью, сохраняя въ то же время свѣтимость. Черезъ три недѣли оставалась лишь одна десятая доля мм.; но трубка испускала при этомъ столько же свѣта, сколько и раньше. Къ этому времени газовый столбикъ обратился въ свѣтящуюся точку; черезъ мѣсяцъ свѣтъ исчезъ. Затѣмъ мы опустили ртуть, чтобы образовать въ приборѣ пустоту, и послѣ легкаго нагрѣванія мы получили газъ, занимавшій объемъ, въ четыре раза большій первоначальнаго и дававшій спектръ гелія.

## II.

Эманація, повидимому, принадлежитъ къ группѣ аргона; она не поддается дѣйствію никакихъ химическихъ агентовъ. Ея молекула, вѣроятно, одноатомная, при чемъ ея атомный вѣсъ вдвое больше ея плотности ($H = 1$). Мы не знаемъ точной величины ея плотности; но различные опыты даютъ число, близкое къ 80; этой величинѣ соотвѣтствуетъ атомный вѣсъ 160. Атомный вѣсъ радія 225, согласно опытамъ M-me Curie, и потому атомъ радія не можетъ дать больше одного атома эманаціи. Чтобы найти отношеніе между количествомъ радія и количествомъ выдѣляемой имъ эманаціи, необходимо знать объемъ радія, разсматривая его, какъ одноатомный газъ. Для 1 гр. радія получается при этомъ $\frac{(2 \times 11,2)}{225} = 0,1$ литра $= 10^5$ куб. мм. Мы нашли, что каждый граммъ радія даетъ въ секунду $3 \times 10^{-6}$ куб. мм. эманаціи. Если атомъ радія выдѣляетъ одинъ атомъ эманаціи, то часть радія $\lambda$, превращающагося за секунду въ эманацію, будетъ $3 \times 10^{-1}$. Часть радія, обращаясь въ эманацію въ теченіе года, будетъ $9,5 \times 10^{-4}$, т. е. немного меньше тысячной доли его вѣса. Средняя долговѣчность атома будетъ, слѣдовательно, $\frac{1}{\lambda} = 33 \times 10^{10}$ секундъ, или 1.050 лѣтъ. Изъ второго опыта мы получили 1.150 лѣтъ.

Изъ измѣреній Curie и Rutherford'a слѣдуетъ, что теплота, испускаемая 1 куб. см. эманаціи, въ 3.600.000 разъ больше теплоты, выдѣляемой при взрывѣ того же объема гремучаго газа.

Въ сотрудничествѣ съ Collie, мы измѣрили длины волнъ спектральныхъ линій эманаціи.

| Длина волны | Замѣчанія. |
|---|---|
| 6.350 | Едва видима. |
| 6.307 | Слабая, быстро исчезаетъ. |
| 5.975 | „ „ „ |
| 5.955 | „ „ „ |
| 5.890 | Слабая. |
| 5.854 | „ |
| 5.805 | Сильная, устойчивая. |
| 5.725 | Достаточно сильная, устойчивая. |
| 5.595 | Очень сильная, устойчивая. |
| 5.580 | Слабая. |
| 5.430 | „ |
| 5.393 | „ |
| 5.105 | Очень сильная, устойчивая. |
| 4.985 | „ „ „ |
| 4.966 | Сильная, черезъ нѣкоторое время исчезаетъ. |
| 4.690 | Слабая, быстро исчезаетъ. |
| 4.650 | Слабая, эти линіи замѣчены въ одномъ только |
| 4.630 | опытѣ. |

Въ то же время мы встрѣтили линіи ртути и водорода.

| | Измѣренная длина. | Длина волны. |
|---|---|---|
| *H* | 6.567 | 6.563 |
| *Hg* | 5.790 | 5.790 |
| *Hg* | 5.768 | 5.769 |
| *Hg* | 5.465 | 5.461 |
| *H* | 4.865 | 4.861 |
| *Hg* | 4.360 | 4.359. |

Замѣтимъ, что ошибка не превосходитъ четырехъ единицъ Angström'a. Мы наблюдали дважды спектръ эманаціи: онъ замѣтенъ не особенно долго, такъ какъ, вслѣдствіе влаги, содержащейся въ трубкѣ, появляется спектръ водорода, маскирующій спектръ эманаціи. Чтобы получить этотъ спектръ, слѣдуетъ принимать большія предосторожности, такъ что опытъ оказывается настолько тонкимъ, что намъ удалось получить его лишь послѣ шести мѣсяцевъ тщетныхъ усилій. Однако, послѣ этого спектръ получился очень красивый съ рѣзкими линіями, похожій на спектръ газовъ группы аргона.

Такимъ образомъ, эманація—газъ, химически не активный; спектръ его похожъ на спектры мало активныхъ газовъ воздуха; онъ обладаетъ способностью свѣтиться и, подобно другимъ газамъ, слѣдуетъ закону Бойля—Маріотта. Мы предлагаемъ назвать его *exradio*.

## III.

Добываніе гелія при помощи этого газа было произведено не только нами, но и Deslandres'омъ и Hendricson'омъ. Однако, когда какое-нибудь соединеніе, напр., азотнокислое серебро, выдѣляетъ при электролизѣ серебро, то говорятъ, что это соединеніе содержитъ въ себѣ серебро. Возможно ли сказать, что радій содержитъ въ себѣ эманацію, т. е. газъ exradio, и что exradio содержитъ гелій? Я полагаю, что—нельзя. Въ первомъ примѣрѣ, растворяя серебро въ азотной кислотѣ, можно снова получить азотнокислое серебро, тогда какъ попытки получить радій изъ exradio и exradio изъ гелія оказались безуспѣшными. Впрочемъ, можно допустить, что мы не обладаемъ всѣми составными частями exradio, — быть можетъ, прибавляя къ гелію вещество, выдѣляющееся налетомъ на стѣнкахъ нашихъ трубокъ, удалось бы получить соединеніе, которое давало бы exradio. Однако, есть факторъ, котораго здѣсь не слѣдуетъ забывать: это—энергія.

Чтобы получить exradio изъ составныхъ частей, нужно было бы затратить громадное количество энергіи, потерянной радіемъ при его разложеніи. Кромѣ того, нужно сумѣть ввести электроны, выдѣлившіеся во время разложенія. Если бы можно было констатировать, что послѣ выдѣленія электроновъ, образующихъ, по мнѣнію J. J. Thomson'a и др., отрицательное электричество, остатокъ не заряженъ положительнымъ электричествомъ, то невозможно было бы утверждать, что матерія, теряя электроны, перестаетъ быть нейтральной, т. е. содержитъ избытокъ положительнаго или отрицательнаго электричества. Если положительный зарядъ вещества указываетъ только на потерю электроновъ, то можно представить себѣ, что при превращеніяхъ новыя вещества содержатъ меньшее количество электроновъ, но все же достаточное, чтобы сдѣлать ихъ электрически нейтральными.

Хотя аналогіи, взятыя изъ обыкновенной химіи, и недостаточны для полнаго изображенія этихъ новыхъ явленій, тѣмъ не менѣе, онѣ могутъ способствовать болѣе точному выясненію нашихъ идей. Изъ хлористаго аммонія можно выдѣлить хлоръ, причемъ должна бы получиться группа $NH_4$; однако, эта группа мало устойчива, даже и въ соединеніи съ ртутью; она немедленно разлагается на амміакъ и водородъ. Чтобы получить вновь первоначальное соединеніе $NH^4Cl$, необходимо идти инымъ, болѣе длиннымъ путемъ. Надо сначала соединить хлоръ съ водородомъ, а затѣмъ уже дѣйствовать хлористоводородною кислотою на амміакъ. Мы умѣемъ производить подобныя превращенія; однако, до сихъ поръ еще мы не можемъ произвести подобныя же измѣненія съ радіемъ и продуктами его разложенія.

Тѣмъ не менѣе, я думаю, что не слѣдуетъ оставлять этихъ попытокъ; нужно попробовавъ заставить электроны, выдѣляемые exradio, проникнуть въ другія тѣла. Попытки, сдѣланныя нами въ этомъ направленіи, не привели ни къ какимъ результатамъ,

и я не рѣшаюсь утверждать, что онѣ увѣнчаются успѣхомъ: трудность этихъ опытовъ увеличивается еще незначительностью матеріи, подвергающейся преобразованію. Тѣмъ не менѣе, по моему мнѣнію, слѣдуетъ работать именно въ этомъ направленіи, чтобы получить какіе-нибудь результаты въ этомъ трудномъ вопросѣ.

Во всѣхъ подобныхъ случаяхъ мы не должны забывать цитаты, приведенной Moissan'омъ въ его химіи,—уже старой фразы, написанной Lavoisier: „Если мы будемъ связывать съ названіемъ *элементы* или *начала* идею о послѣднемъ предѣлѣ, до котораго дошелъ анализъ, то всѣ вещества, которыхъ мы не можемъ разложить никоимъ образомъ, будутъ для насъ элементами; однако, мы не можемъ утверждать, что эти тѣла, считаемыя нами простыми, не окажутся на самомъ дѣлѣ состоящими изъ двухъ или большаго числа элементовъ; пока же эти элементы не отдѣлены и у насъ нѣтъ способа ихъ раздѣлить, они для насъ простыя тѣла, и мы не должны считать ихъ сложными до тѣхъ поръ, пока не обнаружимъ этого помощью опыта или наблюденія".

---

# НАУЧНАЯ ХРОНИКА.

**Распространеніе электрическихъ волнъ на далекое разстояніе.** Прочно установленный нынѣ фактъ возможности пересылать Герцовы сигналы черезъ Атлантическій океанъ въ самомъ началѣ поражалъ своею странностью физиковъ, которые привыкли къ представленію о прямолинейномъ распространеніи возмущеній въ однородной средѣ; впослѣдствіи, послѣ неудачныхъ попытокъ найти объясненіе этого неожиданнаго факта, прибѣгли къ диффракціи: при послѣдней, какъ извѣстно, волны огибаютъ находящееся на ихъ пути препятствіе, и при томъ тѣмъ большее, чѣмъ большую длину имѣютъ самыя волны: этому-то криволинейному распространенію, наподобіе распространенія свѣта, и приписывали излученіе колебательной энергіи изъ Европы въ Америку.

Не подлежитъ сомнѣнію, что въ передачѣ сигналовъ помощью Герцовыхъ волнъ диффракція играетъ важную, а нерѣдко и главную роль, и что, лишь благодаря ей, возможно сообщеніе между двумя пунктами, не слишкомъ отдаленными другъ отъ друга, но взаимно невидимыми, совершенно такимъ же образомъ, какъ диффракція звука допускаетъ звуковое сообщеніе между источникомъ и пріемникомъ, раздѣленными преградой хотя бы и большихъ размѣровъ.

Однако, мнѣ кажется, что въ объясненіи, которое дается для распространенія Герцовыхъ волнъ *на очень большія разстоянія* по поверхности земли, страннымъ образомъ преувеличена дѣйствительная роль диффракціи. Въ самомъ дѣлѣ, всякій знаетъ, что при передачѣ помощью слабо дѣйствующихъ аппаратовъ на

небольшія разстоянія тщательно избѣгаютъ болѣе или менѣе значительныхъ препятствій: послѣднія, будучи помѣщены между станціями отправленія и полученія, ослабляли бы силу сигналовъ до полной невозможности передачи; между тѣмъ въ мѣстности, свободной отъ преградъ, передача представляется легкимъ дѣломъ. Кромѣ того, большей частью, пользуются прямолинейнымъ сообщеніемъ, и, если уже представляется необходимымъ прибѣгать къ передачѣ помощью волнъ, дающихъ диффракцію, то ихъ роль сводятъ къ минимуму: выбираютъ крайніе пункты на возвышенныхъ мѣстностяхъ и помѣщаютъ станціи насколько возможно выше.

Если вообразить, что между двумя соотвѣтственными пунктами, расположенными по обѣ стороны Атлантическаго океана, земной шаръ представляетъ преграду лишь въ 300 метровъ вышины, то придется признать, что волны, ослабленныя, вслѣдствіе уменьшенія своей напряженности пропорціонально квадрату разстоянія, частью поглощенныя средой, ихъ пропускающей, и, что важнѣе, вынужденныя обогнуть столь громадную преграду, почти не будутъ имѣть шансовъ дойти до мѣста назначенія.

Но мнѣ кажется, что можно удовлетворительно объяснить явленіе, если разсмотрѣть тѣ частныя условія, въ которыхъ совершается передача на большія разстоянія по земной поверхности.

Дѣйствительно, пространство, въ которомъ распространяются волны, есть не что иное, какъ тонкая пластинка діэлектрика, ограниченная двумя проводниками; одинъ изъ нихъ есть почва или море, другой—проводящій верхній слой атмосферы, высота котораго равна, приблизительно, ста километрамъ надъ уровнемъ земли.

Между этими-то двумя параллельными проводниками, главнымъ образомъ, и заключена энергія волнъ; проводники эту энергію одновременно и передаютъ и отражаютъ; вслѣдствіе этого она распространяется отнюдь не сферическими, а цилиндрическими волнами.

Изъ этого взгляда, повидимому, можно было бы заключить, что волны, проходя черезъ экваторіальную плоскость, перпендикулярную къ радіусу, проведенному къ точкѣ отправленія, должны были бы концентрироваться и возрастать до сильнаго максимума въ діаметрально-противоположной точкѣ земли. Это значило бы, конечно, довести изложенную идею до абсурда. Дѣйствительно, если и справедливо, что верхніе слои атмосферы обладаютъ проводимостью, то, съ другой стороны, извѣстно, что они представляютъ собою лишь очень посредственный проводникъ; къ тому же поверхность его плохо ограничена. Часть волнъ, вѣроятно, переходитъ за эти слои, и также весьма правдоподобно, что нѣкоторая часть волнъ теряется вслѣдствіе внутренней работы.

По моему, мы не погрѣшимъ противъ истины, если припишемъ отражающему и направляющему дѣйствію упомянутыхъ

слоевъ атмосферы, въ связи съ такимъ же дѣйствіемъ почвы или моря, существенную роль въ дѣлѣ безпроволочнаго телеграфированія черезъ океанъ. Если эта теорія вѣрна, то можно предсказать успѣхъ проектовъ безпроволочной передачи на еще бо́льшія разстоянія—напримѣръ, между Италіей и Аргентинской республикой помощью аппаратовъ большой мощности.

Успѣхъ такого предпріятія послужитъ наилучшимъ подтвержденіемъ намѣченной здѣсь мысли.

(Ch. Guillaume).

---

**Дѣйствіе магнитнаго поля на слабые источники свѣта.** 1-го февраля этого года Пуанкаре сообщилъ въ засѣданіи Парижской академіи наукъ результаты опытовъ г. Гюттона надъ вліяніемъ магнитнаго поля на яркость свѣченія фосфоресцирующихъ веществъ.

Фосфоресцирующимъ экраномъ служилъ кусокъ картона, покрытый сѣрнистымъ кальціемъ въ коллодіумѣ, подобно тому, какъ и въ опытахъ Блондло надъ дѣйствіемъ N—лучей. Когда такой экранъ перемѣщался вдоль намагниченной полосы, то можно было замѣтить, что яркость свѣченія увеличивалась по мѣрѣ приближенія къ полюсамъ; около середины магнита сила свѣта достигала минимума. Чтобъ устранить вліяніе N—лучей, между магнитомъ и картономъ помѣщался свинцовый экранъ. Дѣйствіе магнита, защищеннаго экраномъ, оставалось попрежнему замѣтнымъ. Явленіе наблюдается также и въ пустотѣ, напр., если фосфоресцирующее вещество было заключено въ круксовую трубку.

Затѣмъ Гюттонъ изслѣдовалъ дѣйствіе магнитнаго поля катушки, по обмоткѣ которой проходилъ постоянный токъ. Если перемѣщать сѣрнистый кальцій параллельно оси катушки съ наружной стороны, то свѣченіе становится ярче при приближеніи къ концамъ ея и слабѣетъ возлѣ середины. Но внутри катушки, если она настолько длинна, что магнитное поле тамъ однородно, дѣйствія на фосфоресцирующій экранъ не наблюдается. Стало быть, однородное магнитное поле не вліяетъ на яркость фосфоресценціи. Можно замыкать и размыкать токъ (лишь бы сѣрный кальцій оставался въ области однороднаго поля), не вліяя на яркость свѣченія. Но въ неоднородномъ полѣ, напр., съ наружной стороны около полюсовъ, замыканіе тока усиливаетъ фосфоресценцію. Между полюсами сильнаго электромагнита поле почти однородно, а потому размыканіе и замыканіе тока въ электромагнитѣ оказываетъ дѣйствіе на экранъ лишь въ слабой степени. Но достаточно нарушить однородность поля, поднеся къ сѣрнистому кальцію желѣзную проволоку, чтобы явленіе сейчасъ же обнаружилось. Если фосфоресцирующее вещество вывести изъ междуполюснаго пространства и помѣстить въ неоднородномъ сильномъ полѣ около концовъ электромагнита, то поднесеніе проволоки вызываетъ еще болѣе рѣзкое измѣненіе въ интенсивности свѣченія.

Земное магнитное поле, въ виду своей однородности, не

оказываетъ дѣйствія на фосфоресценцію сѣрнистаго кальція. Но, если поднести проволоку изъ мягкаго желѣза, то однородность поля нарушается, и фосфоресценція усиливается. Экранъ изъ свинца, помѣщенный между сѣрнистымъ кальціемъ и желѣзомъ, для предохраненія перваго отъ дѣйствія N лучей, не вліяетъ на результаты опыта. Въ тѣхъ же самыхъ условіяхъ мѣдная проволока не оказываетъ никакого дѣйствія. Изъ этого ясно, что въ опытахъ Блондло земное магнитное поле, какъ однородное, не могло имѣть вліянія.

Необходимо указать на чрезвычайную чувствительность фосфоресцирующаго вещества къ самымъ слабымъ магнитнымъ вліяніямъ. Напримѣръ, токъ отъ одного элемента Даніеля съ сопротивленіемъ въ цѣпи въ 100 омовъ оказываетъ еще замѣтное дѣйствіе. Если къ сѣрнистому кальцію поднести висмутовый стержень или растворъ двухлористаго желѣза, то и этого слабаго измѣненія однородности земного магнитнаго поля достаточно, чтобы увеличить яркость свѣченія. Во всѣхъ этихъ опытахъ сѣрнистый кальцій былъ защищенъ отъ N лучей свинцовыми экранами.

Блондло показалъ, что, если поднести къ глазу источникъ N лучей, то глазъ становится воспріимчивѣе къ слабымъ свѣтовымъ эффектамъ: слабо освѣщенные предметы становятся лучше видимы. Гюттонъ наблюдалъ совершенно подобное же вліяніе магнитнаго поля на глазъ. Въ почти совершенно темной комнатѣ кусочки бѣлой бумаги или линіи, проведенныя мѣломъ, становились видимы болѣе отчетливо, когда къ глазу подносился конецъ магнита, хотя и защищеннаго свинцовымъ экраномъ. При перемѣщеніи около глаза длинной намагниченной иглы, слабо освѣщенные предметы были видны лучше, когда къ глазу приближали конецъ иглы, чѣмъ тогда, когда глазъ находился около нейтральной полосы. Тѣ же самые опыты могутъ быть произведены и съ токами.

Замѣтимъ, что Кельвинъ еще раньше пытался наблюдать вліяніе магнитнаго поля на функціонированіе органовъ человѣческаго тѣла. Для этого былъ устроенъ большой электромагнитъ, между полюсами котораго могла помѣщаться голова наблюдателя; отрицательный результатъ этихъ опытовъ удивилъ Кельвина, который, впрочемъ, остался при томъ убѣжденіи, что организмъ, помѣщенный въ сильное магнитное поле, долженъ испытывать ощутительнымъ образомъ его вліяніе. Это мнѣніе подтверждается вышеописанными опытами.

(Электричество).

# РЕЦЕНЗІИ.

**А. A. Michelson.** „*Light waves and their uses*“ (Свѣтовыя волны и ихъ примѣненія). Chicago, 1903. 166 стр.

Въ 1902 г. юный университетъ г. Чикаго праздновалъ десятилѣтіе со дня основанія. Въ ознаменованіе этого событія, се-

натъ университета рѣшилъ выпустить рядъ популярно-научныхъ сочиненій по различнымъ отраслямъ знанія, подъ общимъ заглавіемъ „The decennial publications of the university of Chicago“ и посвятить ее „всѣмъ тѣмъ согражданамъ и согражданкамъ, щедрыми пожертвованіями которыхъ широко поддерживается научное изслѣдованіе во всѣхъ отрасляхъ знанія“. Къ этой серіи принадлежитъ и то сочиненіе, на которое мы хотѣли бы обратить вниманіе читателей въ этой замѣткѣ.

Изъ ученыхъ, занимающихъ такое видное мѣсто, какъ A. A. Michelson, лишь весьма немногіе склонны снисходить къ нуждамъ большой публики и писать популярныя сочиненія. И, можетъ быть, именно поэтому число популярныхъ сочиненій, имѣющихъ большую цѣну, крайне ограничено. Настоящее сочиненіе, на нашъ взглядъ, среди популярно-научныхъ сочиненій можетъ занять мѣсто рядомъ съ безсмертными книгами Тиндаля, съ Теплотой Максуэля, съ лекціями Гельмгольца.

Ученіе о свѣтѣ излагается обыкновенно какъ въ учебникахъ, предназначенныхъ для средней школы, такъ и въ сочиненіяхъ, имѣющихъ въ виду высшую школу, приблизительно въ такомъ порядкѣ. Устанавливаются законы прямолинейнаго распространенія, отраженія и преломленія свѣта. На этихъ основаніяхъ строится геометрическая оптика и теорія оптическихъ инструментовъ, представляющая, въ сущности, составную часть послѣдней. Затѣмъ слѣдуетъ обыкновенно ученіе о свѣторазсѣяніи и краткія свѣдѣнія объ интерференціи и диффракціи. Когда ученіе о свѣтѣ по существу уже такимъ образомъ закончено, стараются выяснить учащимся, что свѣтъ представляетъ собой волнообразное движеніе особой упругой среды, называемой эѳиромъ. Въ подтвержденіе этой гипотезы ссылаются на явленія интерференціи, весь интересъ которыхъ, такимъ образомъ, сводится къ тому, что они даютъ, такъ сказать, experimentum crucis,—опытъ, рѣшающій споръ между теоріей истеченія и теоріей волнообразныхъ движеній въ пользу послѣдней. Эта система изложенія, обусловленная, повидимому, трудностью другой постановки дѣла, страдаетъ очень серьезными дефектами. Учащійся выноситъ изъ ученія о свѣтѣ только представленіе о томъ, что свѣтъ есть нѣчто, прямолинейно распространяющееся отъ источника во всѣ стороны. Въ чемъ заключается механизмъ этого распространенія, съ точки зрѣнія господствующей теоріи, какую роль играетъ въ этомъ дѣлѣ интерференція, въ какой мѣрѣ самые законы распространенія, отраженія и преломленія свѣта проистекаютъ изъ основного положенія теоріи волнообразнаго движенія,—объ этомъ почти всѣ выносятъ весьма смутное представленіе.

Если свѣтъ есть колебательное движеніе эѳира, распространяющагося во всѣ стороны отъ источника, при чемъ каждая частица эѳира, которой достигаютъ колебанія, становится, въ свою очередь, центромъ такихъ же колебаній, то свѣтовой эффектъ въ каждой точкѣ пространства представляетъ собой результатъ ин-

терференціи всѣхъ тѣхъ волнообразныхъ движеній, которыя въ данный моментъ достигаютъ этой точки. Такимъ образомъ, интерференція является не любопытнымъ фактомъ, который подтверждаетъ гипотезу волнообразнаго движенія, а основнымъ физическимъ фактомъ, на которомъ покоится вся оптика. Провести эту идею черезъ всѣ части оптики въ формѣ, доступной для читателя, обладающаго среднимъ математическимъ образованіемъ, составляетъ задачу, которую поставилъ себѣ профессоръ Michelson.

Въ первой главѣ описывается волнообразное движеніе и выясняется сущность интерференціи. Здѣсь уже указываются средства, дающія возможность воспользоваться интерференціей для измѣренія длинъ свѣтовыхъ волнъ. Вторая глава содержитъ сравненіе трехъ основныхъ типовъ оптическихъ инструментовъ,— микроскопа, телескопа и интерферометра. Авторъ старается выяснить мысль, что отъ того успѣха, котораго могутъ достичь эти инструменты въ дѣлѣ чрезвычайно точнаго измѣренія, зависитъ движеніе впередъ современной науки.

„Каждое средство, облегчающее точность тонкихъ измѣреній, представляетъ собой сильный факторъ въ дальнѣйшемъ движеніи науки: именно поэтому я избралъ выясненіе тѣхъ методовъ и результатовъ, которые могутъ быть ими получены, предметомъ настоящихъ лекцій“.

Третья и четвертая глава содержатъ примѣненіе интерференціи къ измѣренію разстояній и угловъ, а также къ спектроскопіи. Пятая глава представляется, быть можетъ, наиболѣе интересной: она излагаетъ вопросъ объ употребленіи свѣтовой волны въ качествѣ единицы длины. Шестая глава содержитъ изслѣдованія дѣйствія магнитизма на свѣтъ при помощи интерференціи, и, наконецъ, седьмая глава содержитъ примѣненіе той же интерференціи къ астрономіи.

Послѣдняя глава, посвященная эѳиру, вновь возвращаетъ насъ къ исходному положенію всей теоріи. Авторъ показываетъ многіе независящіе другъ отъ друга факты, обнаруживающіе, что среда, по которой распространяются свѣтовыя колебанія, существенно отличается отъ обыкновенной матеріи; онъ дѣлаетъ затѣмъ сводку всего того, что мы можемъ въ настоящее время сказать объ этомъ веществѣ, существованіе котораго уже трудно относить къ области гипотезъ.

Кто внимательно прочитаетъ эту книгу, для того свѣтовой лучъ перестанетъ быть яркой прямой линіей, отклоняемой зеркаломъ и преломляемой линзой; онъ уяснитъ себѣ механизмъ, дѣйствующій во всемъ полѣ, въ которомъ происходитъ явленіе, уяснитъ себѣ ту важную идею, что ощущеніе, воспринимаемое въ данной точкѣ пространства, представляетъ собой результатъ сложнаго процесса, совершающагося во всей окружающей средѣ; каждая частица этой среды, такъ сказать, пульсируетъ и посылаетъ свою слагающую въ ту точку, въ которой мы про-

изводимъ наблюденіе. Уяснить себѣ эту картину необходимо всякому, кто хочетъ понять современныя воззрѣнія относительно всѣхъ важнѣйшихъ физическихъ процессовъ. *)

*Н. Р.*

---

# ЗАДАЧИ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ.

**Рѣшенія всѣхъ задачъ, предложенныхъ въ текущемъ семестрѣ, будутъ помѣщены въ слѣдующемъ семестрѣ.**

---

**№ 526** (4 сер.). Рѣшить систему уравненій

$$x(y-z)(x+z-x)=a,$$

$$y(z-x)(z+x-y)=b,$$

$$z(x-y)(x+y-z)=c.$$

*Е. Григорьевъ* (Казань).

**№ 527** (4 сер.). Построить треугольникъ по суммѣ двухъ сторонъ $a+b=s$, по суммѣ проведенныхъ къ этимъ сторонамъ высотъ $h_a+h_b=\sigma$ и по радіусу $R$ описаннаго около треугольника круга.

*И. Коровинъ* (Екатеринбургъ).

**№ 528** (4 сер.). Доказать, что число

$$1+4rq$$

есть точный квадратъ, если $r$ равно разности между произведеніемъ и общимъ наибольшимъ дѣлителемъ нѣкоторыхъ двухъ чиселъ, а $q$ — равно отношенію между наименьшимъ кратнымъ и общимъ наибольшимъ дѣлителемъ тѣхъ же двухъ чиселъ.

*Н. С.* (Одесса).

**№ 529** (4 сер.). Рѣшить систему уравненій

$$x^3=ax+by,$$

$$y^3=bx+ay.$$

*С. Адамовичъ* (Двинскъ).

**№ 530** (4 сер.). Дано, что ни $A$ ни $B$ не дѣлятся на нечетное простое число $p$ и что $A^2-B^2$ дѣлится на $p^n$, гдѣ $n$ — цѣлое положительное число. Доказать, что либо сумма либо разность чиселъ $A$ и $B$ дѣлится на $p^n$.

(Заимств.).

**№ 531** (4 сер.). Какой объемъ займутъ 7 граммовъ воды при обращеніи ея въ паръ, давленіе котораго было бы равно 720 миллиметровъ, а температура 118°?

*П. Грицынъ* (Ст. Цымлянская).

---

*) Нѣкоторыя главы этого сочиненія помѣщены будутъ цѣликомъ въ „Вѣстникѣ“.

# РѢШЕНІЯ ЗАДАЧЪ.

**№ 451** (4 сер.) *Рѣшить уравненіе*

$$\frac{a}{x^4+mx^3+px^2+mx+1}+\frac{b}{x^4+nx^3+px^2+nx+1}=\frac{c}{x^3+x}.$$

Такъ какъ $x=0$ не является рѣшеніемъ предложеннаго уравненія, то обѣ части его можно, не нарушая тожественности уравненія, умножить на $x^2$ и раздѣлить затѣмъ на $x^2$ числителя и знаменателя каждаго изъ трехъ дробныхъ членовъ. Тогда получимъ:

$$\frac{a}{\left(x^2+\frac{1}{x^2}\right)+m\left(x+\frac{1}{x}\right)+p}+\frac{b}{\left(x^2+\frac{1}{x^2}\right)+n\left(x+\frac{1}{x}\right)+p}=\frac{c}{x+\frac{1}{x}} \quad (1).$$

Полагая

$$x+\frac{1}{x}=y \quad (2),$$

откуда

$$x^2+\frac{1}{x^2}=y-2 \quad (3),$$

приводимъ уравненіе (1) къ виду (см. (2), (3)):

$$\frac{a}{y^2+my+p-2}+\frac{b}{y^2+ny+p-2}=\frac{c}{y} \quad (4).$$

Такъ какъ $y=0$ не есть рѣшеніе уравненія (4), то обѣ части его можно умножить на $y$, раздѣляя затѣмъ числителя и знаменателя каждаго изъ двухъ дробныхъ членовъ лѣвой части на $y$. Тогда находимъ:

$$\frac{a}{y+\frac{p-2}{y}+m}+\frac{b}{y+\frac{p-2}{y}+n}=c \quad (5).$$

Полагая

$$y+\frac{p-2}{y}=z \quad (6),$$

приводимъ уравненіе (5) къ виду:

$$\frac{a}{z+m}+\frac{b}{z+n}=c,$$

или

$$c\,[z^2+(m+n)z+mn]-a(z+n)-b(z+m)=0 \quad (7).$$

Рѣшивъ квадратное уравненіе (7) относительно $z$, подставляемъ каждое изъ двухъ его значеній въ уравненіе (6); рѣшивъ затѣмъ каждое изъ полученныхъ такимъ образомъ квадратныхъ уравненій относительно $y$, подставляемъ каждое изъ найденныхъ значеній $y$ въ уравненіе (2). Такимъ образомъ получаемъ четыре вообще различныхъ квадратныхъ уравненія относительно $x$. Рѣшая ихъ, находимъ восемь значеній для $x$.

*А. Колегаевъ* (Короча); *В. Гейманъ* (Ѳеодосія); *Н. Агрономовъ* (Вологда); *Я. Дубновъ* (Вильна).

**№ 452** (4 сер.). *Найти предѣлъ произведенія*

$$2^{\frac{1}{4}} . 4^{\frac{1}{8}} . 8^{\frac{1}{16}} . 16^{\frac{1}{32}} \ldots (2^n)^{\frac{1}{2^{n+1}}}$$

*при безконечномъ возрастаніи* n.

(Заимств. изъ *Journal de Mathématiques élémentaires*).

Предложенное выраженіе можно представить въ видѣ:

$$2^{\frac{1}{4}} . (2^2)^{\frac{1}{8}} . (2^3)^{\frac{1}{16}} \ldots (2^n)^{\frac{1}{2^{n+1}}},$$

или

$$2^{\frac{1}{4}+\frac{2}{8}+\frac{3}{16}+\frac{4}{32}+\ldots+\frac{n}{2^{n+1}}} \quad (1).$$

Показателя выраженія (1) можно преобразовать такъ:

$$\frac{1}{4}+\frac{2}{8}+\frac{3}{16}+\ldots+\frac{n}{2^{n+1}}=\left(\frac{1}{4}+\frac{1}{8}+\ldots+\frac{1}{2^{n+1}}\right)+$$

$$+\left(\frac{1}{8}+\frac{1}{16}+\ldots+\frac{1}{2^{n+1}}\right)+\left(\frac{1}{16}+\frac{1}{32}+\ldots+\frac{1}{2^{n+1}}\right)+$$

$$+\ldots+\left(\frac{1}{2^n}+\frac{1}{2^{n+1}}\right)+\frac{1}{2^{n+1}}=$$

$$=\left(\frac{1}{2}-\frac{1}{2^{n+1}}\right)+\left(\frac{1}{4}-\frac{1}{2^{n+1}}\right)+\left(\frac{1}{8}-\frac{1}{2^{n+1}}\right)+\ldots+\left(\frac{1}{2^n}-\frac{1}{2^{n+1}}\right)=$$

$$=\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\ldots+\frac{1}{2^n}\right)-\frac{n}{2^{n+1}}=1-\frac{1}{2^n}-\frac{n}{2^{n+1}}.$$

По извѣстнымъ въ теоріи показательныхъ функцій теоремамъ, при $n=\infty$, $\lim\frac{1}{2^n}=0$ и $\lim\frac{n}{2^{n+1}}=0$ *); кромѣ того, предѣлъ степени постояннаго количества равенъ постоянному количеству въ степени предѣла показателя. Поэтому

$$\lim_{n=\infty}\left(2^{\frac{1}{4}} . 4^{\frac{1}{8}} \ldots (2^n)^{\frac{1}{2^{n+1}}}\right)=\lim_{n=\infty}\left(2^{1-\frac{1}{2^n}-\frac{1}{2^{n+1}}}\right)=2^{\lim\limits_{n=\infty}\left(1-\frac{n}{2^n}-\frac{n}{2^{n+1}}\right)}=2.$$

*А. Колегаевъ* (Короча); *В. Даватцъ* (Харьковъ); *Н. Агрономовъ* (Вологда); *В. Гейманъ* (Θеодосія); *Н. Живовъ* (Кременчугъ).

---

*) Дѣйствительно, $\frac{n}{2^{n+1}}=\frac{n}{(1+1)^{n+1}}=\frac{n}{1+n+1+\frac{n(n+1)}{2}+R}=\frac{1}{\frac{2+R}{n}+1+\frac{n+1}{2}}$,

гдѣ $R>0$ при $n>2$. Поэтому для $n>2$ имѣемъ:

$$\frac{n}{2^{n+1}}<\frac{1}{1+\frac{n+1}{2}},$$

а выраженіе $\frac{1}{1+\frac{n+1}{2}}$ стремится къ нулю при безконечномъ возрастаніи $n$.

**№ 453** (4сер.). *Ребро деревяннаго сосноваго куба равно* 0,7 *метра; его удѣльный вѣсъ равенъ* 0,78. *Какого вѣса кусокъ желѣза нужно прикрѣпить къ этому кубу, чтобы онъ вмѣстѣ съ желѣзомъ плавалъ въ водѣ въ состояніи безразличнаго равновѣсія? Удѣльный вѣсъ желѣза* 7,8.

(Заимств. изъ *L'Éducation Mathématique*).

Ребро куба, выраженное въ сантиметрахъ, равно, по условію, 70; объемъ его равенъ $70^3$ кубическимъ сантиметрамъ; поэтому его вѣсъ равенъ $70^3 . 0,78$ граммовъ. Обозначимъ вѣсъ искомаго куска желѣза въ граммахъ черезъ $x$; тогда объемъ искомаго куска желѣза равенъ $\frac{x}{7,8}$ куб. сантиметровъ. Объемъ куба вмѣстѣ съ кускомъ желѣза равенъ въ кубическихъ сантиметрахъ $70^3 + \frac{x}{7,8}$, а потому вытѣсненная этими двумя тѣлами вода вѣситъ $70^3 + \frac{x}{7,8}$ граммовъ. По закону Архимеда, этотъ вѣсъ равенъ вѣсу куба и куска желѣза вмѣстѣ, т. е.

$$70^3 . 0,78 + x = 70^3 + \frac{x}{7,8},$$

откуда

$$x = \frac{70^3 . 7,8 . 0,22}{6,8} = 86557,05 \ldots \text{ граммовъ} = 86,55705 \text{ килограмма},$$

съ точностью до 0,01 грамма, съ недостаткомъ.

*В. Гейманъ* (Θеодосія).

**№ 462** (4 сер.). *Рѣшить систему уравненій*

$$x(x + 1)(3x + 5y) = 144,$$
$$x^2 + 4x + 5y = 24.$$

Полагая

$$x(x + 1) = u, \quad 3x + 5y = v \quad (1),$$

приводимъ данную систему къ виду: $uv = 144$, $u + v = 12$, откуда видно, что $u$ и $v$ суть корни квадратнаго уравненія $z^2 - 24z + 144 = 0$, оба корня котораго равны 12; поэтому (см. (1))

$$x(x + 1) = 12 \ (2), \quad 3x + 5y = 12 \ (3).$$

Изъ уравненія (2) находимъ два значенія $x$:

$$x_1 = 3, \quad x_2 = -4,$$

которымъ соотвѣтствуютъ (см. (3)) значенія $y$:

$$y_1 = \frac{3}{5}, \quad y_2 = 4\frac{4}{5}.$$

*В. Винокуровъ* (Калязинъ); *М Топеръ* (Одесса); *А. Колегаевъ* (Короча); *В. Гейманъ* (Θеодосія); *К. Абрамовичъ* (Петроковъ); *Н Агрономовъ* (Вологда); *В. Деларовъ* (Царское Село); *В. Парѳеновъ* (Спб.).

Редакторъ приватъ-доцентъ **В. Ф. Каганъ**. Издатель **В. А. Гернетъ**.

Дозволено цензурою, Одесса 27-го Октября 1904 г.

Типографія Бланкоиздательства М. Шпенцера, ул. Новосельскаго, д. № 66.

Съ 1904 года будетъ издаваться въ Москвѣ

**НОВЫЙ** научно-литературный и критико-библіографическій ежемѣсячный журналъ

# „ВѢСЫ“.

Въ „ВѢСАХЪ“ будутъ помѣщаться статьи по вопросамъ науки, искусства и литературы. „ВѢСЫ“ будутъ дѣлать ежемѣсячный обзоръ литературной жизни Россіи, Западной Европы, Америки и Азіи, какъ въ критическихъ статьяхъ и библіографическихъ замѣткахъ о новыхъ книгахъ, такъ и въ письмахъ своихъ спеціальныхъ корреспондентовъ изъ всѣхъ центровъ умственной жизни. „ВѢСЫ“ будутъ слѣдить за всѣми выдающимися явленіями въ театральномъ, художественномъ и музыкальномъ мірѣ. Въ „ВѢСАХЪ“ будутъ помѣщаться свѣдѣнія о жизни современныхъ намъ писателей, ученыхъ, художниковъ, композиторовъ и артистовъ. Въ области науки „ВѢСЫ“ будутъ преимущественно заниматься вопросами, касающимися литературы и искусства. Въ своихъ сужденіяхъ и отзывахъ „ВѢСЫ“ будутъ стремиться къ полному **безпристрастію**, не понимая подъ этимъ **безпринципности и безразличія**.

Въ „**ВѢСАХЪ**“ примутъ участіе: **К. Бальмонтъ, Ю. Балтрушайтисъ, Валерій Брюсовъ, Андрей Бѣлый, З. Н. Гиппіусъ, Вячеславъ Ивановъ, Д. С. Мережковскій, Н. М. Минскій, П. П. Перцовъ, В. В. Розановъ, М. Н. Семеновъ, Ѳ. Сологубъ** и мн. др.

„**Вѣсы**“ будутъ выходить 12 разъ въ годъ, въ первыхъ числахъ каждаго мѣсяца, тетрадями до 80 страницъ и болѣе, съ оригинальными иллюстраціями, виньетками и заставками.

**Подписная цѣна** на годъ съ доставкой и пересылкой **5** рублей, на полъ-года **3** рубля; за границу **7** рублей.

**Подписка принимается:** 1) въ редакціи журнала: Москва, книгоиздательство „Скорпіонъ“, Театральная площадь, д. Метрополь, кв. 23; 2) въ отдѣленіи конторы журнала: Петербургъ, Поварской, 7, кв. 24; 3) въ лучшихъ книжныхъ магазинахъ. Подписныя деньги, посылаемыя по почтѣ, просятъ направлять непосредственно въ редакцію.

Редакторъ-издатель **С. А. ПОЛЯКОВЪ**.

## 8-й годъ изданія.

### ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА 1904 ГОДЪ
НА
ЕЖЕМѢСЯЧНЫЙ ТЕХНИЧЕСКІЙ ЖУРНАЛЪ

# ИЗВѢСТІЯ
# ЮЖНО-РУССКАГО ОБЩЕСТВА ТЕХНОЛОГОВЪ,

**ИЗДАВАЕМЫЙ ПО СЛѢДУЮЩЕЙ ПРОГРАММѢ:**

1) Свѣдѣнія о дѣятельности Общества: протоколы общихъ собраній, адресы членовъ Общества, родъ ихъ службы и т. п. 2) Различныя статьи по вопросамъ техники и промышленности. Электротехника. 3) Фабричное и желѣзнодорожное дѣло. 4) Техническое образованіе и техническія учебныя заведенія въ Россіи и заграницей. 5) Политико-экономическія статьи по вопросамъ промышленности. Статистика. Управленіе фабриками и заводами. Фабрично-заводская гигіена. 6) Главнѣйшія правительственныя распоряженія и мѣропріятія относительно фабрикъ и заводовъ 7) Хроника. Обзоръ техническихъ журналовъ. Рецензіи. Библіографія и проч. 8) Полемика. Корреспонденція. Вопросы и отвѣты. 9) Смѣсь. Біографіи и некрологи. 10) Объявленія.

---

**Подписная цѣна на журналъ съ доставкой и пересылкой:**

Для членовъ Общества . . . 1 руб.
Для постороннихъ лицъ и учрежденій . . . . . . 5 „

Отдѣльный номеръ . . . . **45** коп.
За перемѣну адреса . . . . **25** коп.

## Плата за объявленія.

### Годовыя, начиная съ любого номера.

| | 1/1 стр. | 1/2 стр. | 1/4 стр. |
|---|---|---|---|
| На обложкѣ: | | | |
| Вторая страница . . . . . | 120 руб. | 80 руб. | 60 руб. |
| Третья страница . . . . . | 100 „ | 60 „ | 40 „ |
| Четвертая страница . . . . | 160 „ | 100 „ | 75 „ |
| Впереди текста . . . . . . . | 100 „ | 75 „ | 50 „ |
| Позади текста . . . . . . . . | 80 „ | 60 „ | 40 „ |

### Разовыя объявленія.

| 1/1 стр. | 1/2 стр. | 1/4 стр. |
|---|---|---|
| 20 руб. | 12 руб. | 8 руб. |

Мелкія объявленія: годовыя по 40 коп. за строку петита въ 4 столбца.
„ „ разовыя по 10 коп. „ „ „ „ „ „

**За объявленія по особому заказу взимается повышенная плата по соглашенію.**

Разсылка объявленій, не превышающихъ 1 лота, принимается по 1 руб. 50 коп. за 100 экземпляровъ.

Подписка принимается на журналъ и объявленія въ Харьковѣ, Петровскій переулокъ, д № 18.